

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-263917

⑬ Int.Cl.⁴
C 21 D 1/00識別記号
1 1 5庁内整理番号
7730-4K

⑭ 公開 昭和62年(1987)11月16日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 高耐熱ロール

⑯ 特 願 昭61-105449

⑰ 出 願 昭61(1986)5月8日

⑱ 発 明 者 長 屋 邦 男 岐阜市池ノ上4丁目15番地

⑲ 出 願 人 イビデン株式会社 大垣市神田町2丁目1番地

⑳ 代 理 人 弁理士 広江 武典

明 細 書

1. 発明の名称

高耐熱ロール

2. 特許請求の範囲

1) シリカ・アルミナファイバーと無機結合剤と有機結合剤とからなる原料を嵩密度0.5g/cm³以上に成形加工したドーナツ状のシート状物を金属パイプに嵌装して積層してから固設してなる高耐熱ロールにおいて、前記ショット30%以下のシリカ・アルミナファイバーに、当該ロールの使用中に生ずる前記シリカ・アルミナファイバー中のクリストバライトと反応して結晶安定化する無機結合剤を添加した高耐熱材料からなることを特徴とする高耐熱ロール。

2) 前記無機結合剤は、SiO₂、Al₂O₃、MgOのいずれか1種又は2種以上であって、その組成が所定量のシリカ・アルミナファイバーと共に高温で処理されることにより、化学量論的に

ムライト・ステアタイトまたはムライト・ステアタイト・フォルスセライト、ムライト・フォルスセライト、コージェライトなどの結晶安定化物を生ずるものであることを特徴とする特許請求の範囲第1項の高耐熱ロール。

3) ショットの含有率が30%以下のシリカ・アルミナファイバー29~74重量%と無機結合剤13~66重量%と有機結合剤5~15重量%から実質的になり、これらの合計が100重量%である特許請求の範囲第1項・第2項記載の高耐熱ロール。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、鉄鋼における高温の熱処理炉において、鉄及び酸化鉄との反応性の低い高耐熱ロールに関する。

(従来の技術)

連続熱処理設備の加熱炉および熱処理には被処理材の装入、搬出あるいは炉内移動用として炉内外

にロールが備えられているものが多くある。

このロールには耐熱性が要求され、従来耐熱鋼を主とする金属性ロールあるいはセラミック性ロールや石綿ロール等が多く用いられているが、ロール表面に被処理材のスケール等が付着・ビルドアップして被処理材の表面に傷をつけるといった欠点を有する。

そこで良好な品質が要求される鋼板などを熱処理する場合には、水冷ジャケットを設けた石綿ロールが多く用いられてきた。

ところがアスベスト繊維は代表的な組成として、 SiO_2 37～42重量%、 MgO を39～42重量%のほか、不純物として FeO を含み、さらに結晶水14重量%を含むため、およそ800℃以上で使用すると、その構造から H_2O 分子が離脱して著しく強度などの諸性質が劣化してしまうばかりでなく、高温域（特に1150℃以上）では、不純物がスケールの付着、ビルドアップを助長さ

3

g/cm^2 以上に成形加工したドーナツ状のシートを金属パイプに嵌装してから固設してなる高耐熱ロールに係る出願を提出している。

（発明が解決しようとする問題点）

従来、特公昭57- 61806号記載の如き耐熱ロールではコスト的に高くなるばかりでなく、主要成分に従来のアスベスト繊維を使用しているため、熱収縮が大きく、そのため円筒体の嵩密度を上げなければ解決できなかった。

さらに特公昭58- 58415号記載の如き耐熱ロールでは800℃以下の温度においては効果的であるが、更に高温域においては収縮のため亀裂が生ずるという欠点があった。

また、従来の耐熱ロールはアスベスト繊維を使用しているため、組成も安定しておらず、不純物の混入もやむを得なかったため、製品のばらつき、スケールの付着、ビルドアップの抑制が出来ない等の問題があった。

5

せるように働き、ロールのライフを短いものとする欠点があった。これに対して特公昭 61806号公報によれば、石綿に結晶質アルミナファイバー3～50重量%または、シリカファイバー3～50重量%を混合した混合材を金属製の軸にあらかじめ圧縮して装着するか、又は、装着後圧縮して圧縮状態をそのまま保存せしめて1200℃程度の高温でも使用できる耐熱ロールが提案され開示されている。

さらに特公昭58- 58415号によれば、石綿ジョイントシートを多数嵌装して、高圧プレス成形してスリーブ状となし該スリーブを両端から締めつけてロール鉄芯に固定したのち350～500℃で焼成してなる耐熱性、耐摩耗性に優れたロールについて開示されている。

ところで、本出願人は、先に特願昭59- 25309号をもって、シリカ・アルミナファイバーと無機結合剤と有機結合剤からなる原料を嵩密度0.5g

4

また、上記特願昭59- 253092号の発明を改善するために、シリカ・アルミナファイバーと無機結合剤と有機結合剤からなる原料を嵩密度0.5g/cm³以上に成形加工したドーナツ状のシートを金属パイプに嵌装して積層してから固設してなる高耐熱ロールにおいて、ショット30%以下のシリカ・アルミナファイバーに、当該ロールの使用中に生ずる前記シリカ・アルミナファイバー中のクリストバライトと高温で反応して結晶安定化する無機結合剤を添加した高耐熱材料からなる高耐熱ロールとすることによって、前記従来技術の諸欠点を除去・改善するものである。

さらに、従来のこの種の耐熱ロールは少なくともアスベスト繊維を使用しているため、そのロールを製造する工程ばかりでなく使用設備からもアスベスト繊維が飛散し、健康障害の恐れがあった。即ち、日本において昭和49年国際ガン条約に調印し国内においてもこれまでに種々の省令で石

6

綿の取り扱いを規制してきたが、昭和51年4月1日より「特定化学物質等障害予防規則」を実施し、さらに昭和53年3月30日労働基準法施行規則を一部改正し、ガン原性物質、若しくはガン原性因子又は、ガン原性工程における業務による疾病中に「石綿にさらされる業務による肺ガン又は中皮腫」を指定している。

(問題点を解決するための手段)

このような事情により、本発明は従来使えなかった安価でかつ、耐熱性のあるシリカ・アルミナファイバーを加工処理することにより、無公害でかつ安価で、より耐熱性、耐摩耗性ならびに平滑性のある高耐熱ロールを提供することを目的とする。

また、本発明は従来と同種の高耐熱ロールの使用において、シリカ・アルミナファイバー中のクリストバライトは、スケール($\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$)との反応により、フェイヤライト(Si_7 シリカゾルのうちいずれか1種又は2種以上とマグネシア微粉が有効である。天然鉱物は、高温焼結に関して強度、耐摩耗性の向上に有効に働くものであるが、石綿と同様に結晶水を含んでいるので必要量以上の添加は好ましくなく20重量%以下が良い。また、その他の無機質は、高温で化学量論的に安定な組成であるムライトのほか、ステアタイト、フォルステライト、コージェライトの組成となるようにその配合量を決定するのが良く、クリストバライトの出現のないようにする。

(作用)

本発明において、従来使われていた石綿繊維に代わる人造の比較的安価な高耐熱のシリカ・アルミナファイバーに着目して、その中に含有される非繊維物ショットを除去処理されたシリカ・アルミナファイバーを主原料とし、有機と無機の結合剤を添加する。特に、無機結合剤は、高純度のもを用い、シリカ・アルミナファイバーを高温焼

$\text{O}_2 \cdot 2\text{FeO}$)を生成し、ロール表面にスケールの付着を生ぜせしめ、さらにその付着物を出発物質としてロール表面上にスケールのビルドアップが起こり、製品を傷つける結果となり、クリストバライトの存在が好ましくないことに鑑み、この欠点をも除去・改善することを目的とする。

この目的を達成するために、ショット30%以下のシリカ・アルミナファイバーと結合剤として有機質と無機質のそれぞれの結合剤を併用する。有機質のものは特にアクリロニトリルブタジエン、アクリル酸エステル、酢酸ビニル、ポリウレタンなどが有効である。有機質は、加熱後焼失してしまうので出来るだけ少ない方が良いが、取り扱い性ならびに加工性の点から5~15重量%必要である。特に好ましくは7~8重量%である。無機質のものとしては、セピオライト・モンモリロナイト、木節粘土等のうちいずれか1種又は2種以上とアルミナ微粉、ムライト微粉、アルミナゾル、⁸成して結晶化する際に生成されるクリストバライトと高温で安定な組成であるムライト、ステアタイト、フォルステライト、コージェライトといった結晶安定化合物となるように添加するものである。その後、常法にて抄造・プレスを行いシート状となした後、ドーナツ状に加工し、金属パイプに嵌装して積層してから固設された従来の石綿ロールと比較して熱収縮の小さい高温においてスケールとの反応性の小さい高耐熱ロールを提供するものである。

(実施例)

実施例1

1 m³の容積をもつ攪拌器つき容器に800 lの水と市販のショット含有率50%のシリカ・アルミナファイバー(商品名イビウール)を8 kg投入して15分間攪拌して、シリカ・アルミナファイバーのスラリー溶液を作製した。一方、容量25 lの円筒形容器の側壁より流量170 l/分、水温1.5 kg

1/cm²の加水を送り込み、円筒型容器上部よりうず流の中心部へ上記繊維スラリーを80ℓ/分の流量で導き、フロックをほぐした後、このスラリーをうず流の中心部より流出させ30メッシュの金あみ上へ導き捕集した。

得られたシリカ・アルミナファイバーは第1表に示すような特性を有していた。

次に上記処理されたシリカ・アルミナファイバー290gとアルミナ微粉 81g、木節粘土 70g、マグネシア微粉 43gとニトリルブタジェン系ラテックス 50ℓ（固形分40%）を25ℓの水中に添加して充分攪拌、混合してスラリー状となし、このスラリー中にポリアクリルアミド系凝集剤 7.5%溶液 118ℓ、硫酸バンド10%溶液400ℓを添加し、抄紙機により18mmのシートを抄造した。

ついでウェット状のまま6mm厚みにプレス成形を行った。乾燥後、ドーナツ状に打ち抜き同心円を持つ円板とした。第1図に示すように金属パイ

プにこの円板を所定の枚数炭装して積層してその両端を金属性ワッシャー(3)とナット(4)により固設し、ロール状とした。

第2表に円板の諸物性を示す。

また第3表にロール状物の物性を示す。

なお、摩耗試験は、1250℃でロールを焼成した後、ロール状物を解体して円板を取り出し、JISK 6902-63に規定されているテーバー式ロータリーアブレッサーにて摩耗輪H-22を使用して試験した。

さらに硬度は日本ゴム協会標準規格5101-1968により試験した値を示す。

また、スケールとの反応性は、1200℃24時間ロール上にSUS 304板を載せ、冷却後、ロール及びSUS 304板の観察とスケールの組成分析を行うことで判断した。

実施例2

実施例1と同様な方法によって加工処理された

1 1

1 2

第 1 表 ロール原料のシリカ・アルミナファイバーの特性（代表値）

項目 原料名	化学 組成	平均繊維長 (mm)	平均繊維径 (μm)	ショット含有 率 (%)	100メッシュ上 ショット含有率(%)	lg-loss (%)
本発明のシリカ・ アルミナファイバー	SiO ₂ +Al ₂ O ₃ 99%以上	38.2	2.3	17.5	0	0.2
市販のシリカ・ アルミナファイバー	同上	83.5	同上	50.2	2.8	同上

第 2 表 シートの諸物性

項目		実施例1（本発明）	実施例2（同種ロール）	アスベスト板（従来技術）
配 合 比	シリカ・アルミナ繊維	54.5	54.5	—
	無機結合剤	36.4	36.4	
	有機結合剤	9.1	9.1	
化 学 組 成		ムライト ステアタイト	ムライト シリカリッチ	$\text{SiO}_2 \cdot \text{MgO}$ $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{R}_2\text{O}$
I g - l o s s		9.8	12.0	17.8
嵩 密 度		0.90	0.92	1.38
残 存 収 縮 率		0.8	0.8	20.9
常 温 曲 げ 強 度		52.4	62.1	100 up

1 3

第 3 表

ロールの諸物性

	実施例1	実施例2	アスベストロール
硬度	92	92	98
クラックの発生	異常なし	異常なし	max 3mm
耐摩耗減量(%)	3.7	14.6	16.1
スケールとの反応性	小	大	大
反応物の解析	微量の $\text{SiO}_2 \cdot 2\text{FeO}$	$\text{SiO}_2 \cdot 2\text{FeO}$	$\text{SiO}_2 \cdot 2\text{FeO}$ $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ $\text{R}_2\text{O} \cdot \text{FeO}$

14

シリカ・アルミナファイバー290gとアルミナ微粉98g、木節粘土98gとニトリルブタジエン系ラテックス(固形分40%)60mlを25lの水中に添加してよく混合攪拌した後、ニトリルブタジエン系ラテックス(固形分40%)60mlを25lの水中に添加してよく混合してから、さらに混合攪拌した後、ポリアクリルアミド系凝集剤7.5%水溶液118mlと硫酸バンド10%溶液400mlを添加し攪拌混合して抄造機により厚さおよそ18mmのシートを抄造した。次いで、ウェット状でプレス成形して乾燥後およそ6mmのシート状物を得た。実施例1と同様な手順でロール状物とした。その結果、シートの物性を第2表に、ロール状物の物性を第3表に示す。

(発明の効果)

以上の実施例からも判るように本発明の高耐熱ロールは、従来のアスベスト繊維を使用した耐熱ロールに比して下記のような優れた特性を有す

る。

- (1) アスベスト繊維をまったく使用していないため、ロールの製造上又は使用上「特定化学物質等障害予防規則」に規定されている石綿公害をひき起こす恐れはまったくない。
- (2) 残収縮率が従来のアスベストロールに比べて1/10程度であり、高温に対する耐熱性が従来のアスベストロールに比べて小さい。
- (3) 高純度の原料を用いているので不純物の混入も少なく製品が安定している。
- (4) 耐摩耗性も従来のアスベストロールとほぼ同程度であり使用上まったく問題がない。
- (5) 曲げ強度は従来のアスベストロールに比べて若干小さい値であるが、実際の組み立て作業においては何ら問題はない。
- (6) 残収縮率が小さいことからロール自体クラックもまったく発生せず、従来のアスベストロールに比べて寿命が大幅に延びると予想される。

さらに、特願明59-253092号記載の耐熱ロールと比して、下記のような特性を有する。

(7) 高温で安定した組成となるよう無機結合剤を配合しているため、スケールとの反応性が従来のアスベストロール、従来の同種の高耐熱ロールに比べて小さい。

以上のことから明らかなように従来のアスベスト繊維をまったく使用せず、かつ品質的に極めて優れた本発明の高耐熱ロールは、高温下における搬送用ローラーとして産業上画期的なものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の高耐熱ロールの斜視図である。

符号の説明

1はパイプ、2はドーナツ状成形板、3はワッシャー、4はナットを示す。

第1図

